2018年度　京都府公立高校入試問題（中期選抜）　40分　40点

（注）円周率はπとしなさい。
答えの分数が約分できるときは，約分しなさい。
答えが$\sqrt{\ }$をふくむ数になるときは，$\sqrt{\ }$の中を最も小さい正の整数にしなさい。
答えの分母が$\sqrt{\ }$をふくむ数になるときは，分母を有理化しなさい。

1　次の問い(1)～(8)に答えよ。

(1)　$-8+(-3)^2\times\frac{5}{9}$を計算せよ。

(2)　$3(x+5y)-2(7x-6y)$を計算せよ。

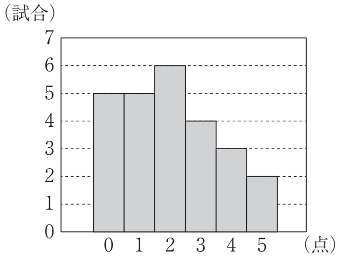
(3)　$\sqrt{63}+\frac{2}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}$を計算せよ。

(4)　$ax^2-12ax+27a$を因数分解せよ。

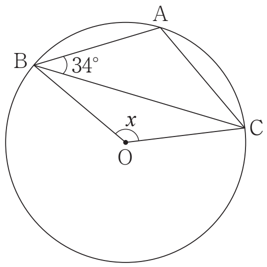
(5)　二次方程式$(x+4)(x-4)=-1$を解け。

(6)　関数$y=\frac{3}{2}x^2$について，xの変域が$-1\leqq x\leqq 2$のときのyの変域を求めよ。

(7)　右の図は，ある中学校のサッカー部が夏休みにおこなったそれぞれの試合で挙げた得点を調べ，その結果をヒストグラムに表したものである。得点が2点の階級の相対度数を求めよ。



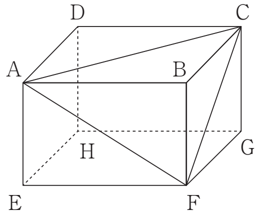
(8)　右の図で，3点A，B，Cは円Oの周上にあり，AB = ACである。このとき，$\angle x$の大きさを求めよ。



2　直方体 ABCD—EFGH があり，AB = 6 cm，AD = AE = 4 cm である。右のⅠ図は，この直方体に 3 つの線分 AC，AF，CF を示したものである。

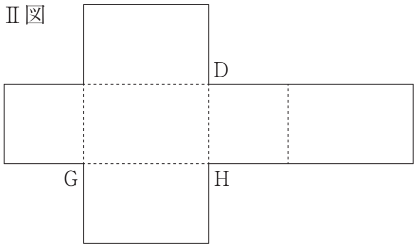
このとき，次の問い(1)・(2)に答えよ。

Ⅰ図



(1)　右のⅡ図は，直方体 ABCD—EFGH の展開図の 1 つに，3 つの頂点 D，G，H を示したものである。Ⅰ図中に示した，3 つの線分 AC，AF，CF を，右のⅡ図にかき入れよ。ただし，文字 A，C，F を書く必要はない。

Ⅱ図

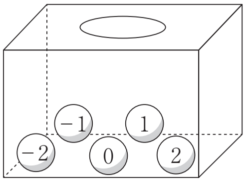


(2)　直方体 ABCD—EFGH を，3 つの頂点 A，C，F を通る平面で切ってできる，三角錐（すい） ABCF の体積を求めよ。

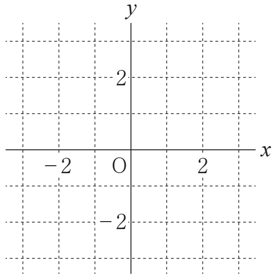
3　次のⅠ図のように，− 2，− 1，0，1，2 の数が書かれた玉が 1 個ずつ入っている箱がある。この箱から玉を 1 個取り出し，玉に書かれている数を調べ，この玉を箱にもどす。次に，もう一度この箱から玉を 1 個取り出し，玉に書かれている数を調べる。はじめに取り出した玉に書かれている数を a，次に取り出した玉に書かれている数を b として，次のⅡ図に，点 P $(a,\ b)$ をとる。

このとき，あとの問い(1)・(2)に答えよ。ただし，箱に入っているどの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

Ⅰ図



Ⅱ図



(1)　点 P が，直線 $y = x$ 上にある確率を求めよ。

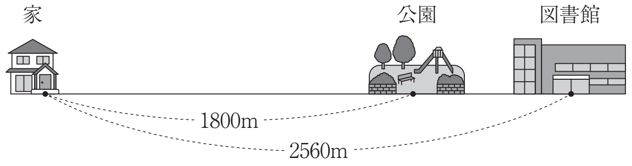
(2)　原点 O から点 P までの距離が $\sqrt{5}$ となる確率を求めよ。

4　次のⅠ図のように，花子さんと花子さんの弟が住んでいる家から図書館まで一直線の道があり，その途中に公園がある。家から図書館までの距離は 2560m であり，家から公園までの距離は 1800m である。

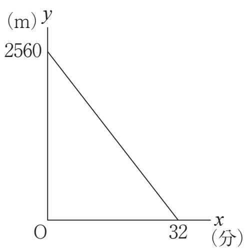
花子さんは，図書館を出発し，この道を家まで一定の速さで歩くと，32 分後に家に着いた。また，弟は，花子さんが図書館を出発してから 4 分後に家を出発し，この道を公園まで一定の速さで走った。弟は，公園で 10 分間休憩した後，公園を出発し，行きと同じ道を家まで，行きと同じ一定の速さで走って帰ると，花子さんと同時に家に着いた。次のⅡ図は，花子さんが図書館を出発してから x 分後の，家から花子さんがいる地点までの距離を y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

このとき，あとの問い(1)～(3)に答えよ。ただし，家や図書館の大きさ，および公園の広さは考えないものとする。

Ⅰ図



Ⅱ図

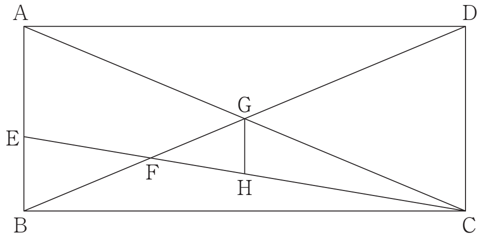


(1)　$0 \leqq x \leqq 32$ のときの y を x の式で表せ。

(2)　家から公園に行く途中の弟と花子さんが出会ったのは，花子さんが図書館を出発してから何分後か求めよ。

(3)　この道の，家と公園の間にバス停留所が 1 か所ある。花子さんがバス停留所の前を通過してから 1 分後に，公園から家に帰る途中の弟がバス停留所の前を通過した。家からバス停留所の前までの距離は何 m か求めよ。

5　右の図のような長方形 ABCD があり，AD = 12cm，BD = 13cm である。辺 AB 上に点 E を BE = 2 cm となるようにとり，2 点 C，E を通る直線と対角線 BD との交点を F とする。また，長方形 ABCD の対角線の交点を G とし，点 G を通り直線 AB に平行な直線と直線 CE との交点を H とする。



　このとき，次の問い(1)・(2)に答えよ。

(1)　辺 AB の長さを求めよ。また，EF：FH を最も簡単な整数の比で表せ。

(2)　2 点 D，E を通る直線と対角線 AC との交点を I とするとき，四角形 EFGI の面積を求めよ。

6　右の表のように，連続する自然数を 1 から順に規則的に書いていく。上の段から順に 1 段目，2 段目，3 段目，…，左の列から順に 1 列目，2 列目，3 列目，…とする。たとえば，8 が書かれているのは 3 段目の 2 列目である。

　このとき，次の問い(1)～(3)に答えよ。

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	…
1段目	1	4	5	16	17	
2段目	2	3	6	15	18	
3段目	9	8	7	14		
4段目	10	11	12	13		
5段目						
⋮						

(1)　36 が書かれているのは何段目の何列目か求めよ。

(2)　n 段目の n 列目に書かれている数を n を用いて表せ。ただし，答えは，かっこがあればかっこをはずし，同類項があれば同類項をまとめて簡単にすること。

(3)　87 段目の 93 列目に書かれている数を求めよ。

2018年度 京都府公立高校入試問題（中期選抜）

1 (1) -3　(2) $-11x+27y$　(3) $\frac{9\sqrt{7}}{7}$　(4) $a(x-3)(x-9)$　(5) $(x=)\pm\sqrt{15}$

(6) $0\ (\leqq y \leqq)\ 6$　(7) 0.24　(8) $(\angle x=)\ 136°$

≪解説≫

(1) 与式 $=-8+9\times\frac{5}{9}=-8+5=-3$

(2) 与式 $=3x+15y-14x+12y=-11x+27y$

(3) 与式 $=\sqrt{3^2\times 7}+\frac{2\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}-\sqrt{2^2\times 7}=3\sqrt{7}+\frac{2\sqrt{7}}{7}-2\sqrt{7}=\frac{9\sqrt{7}}{7}$

(4) 与式 $=a(x^2-12x+27)=a(x-3)(x-9)$

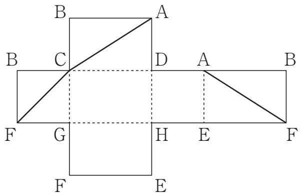
(5) $x^2-16=-1$ より，$x^2=15$　よって，$x=\pm\sqrt{15}$

(6) y の値は，$x=0$ で最小値 $y=0$，$x=2$ で最大値，$y=\frac{3}{2}\times 2^2=6$ をとる。よって，$0\leqq y\leqq 6$

(7) 度数の合計は，$5+5+6+4+3+2=25$　得点が2点の階級の度数は6だから，その相対度数は，$6\div 25=0.24$

(8) △ABCにおいて，AB = ACより，∠ACB = 34°だから，∠BAC = $180°-34°\times 2=112°$　よって，円周角の定理より，点Aを含まない方の$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$に対する中心角は，$112°\times 2=224°$だから，$\angle x=360°-224°=136°$

2 (1)（右図）　(2) 16 (cm^3)



≪解説≫

(1) 展開図における直方体の頂点は，右図のようになるから，これをもとに必要な線分をかくと，太線のようになる。

(2) △ABFを底面，BCを高さとすると三角錐ABCFの体積は，$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 4\right)\times 4=16$ (cm^3)

3 (1) $\frac{1}{5}$　(2) $\frac{8}{25}$

≪解説≫

(1) 点Pが $y=x$ 上にあるのは，$a=b$ の場合だから，$(a, b)=(-2, -2)$，$(-1, -1)$，$(0, 0)$，$(1, 1)$，$(2, 2)$ の5通り。a，b の組み合わせは全部で，$5\times 5=25$（通り）だから，求める確率は，$\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$

⑵ 三平方の定理より，$OP = \sqrt{a^2 + b^2}$ だから，$OP = \sqrt{5}$ のとき，$a^2 + b^2 = 5$ となる。これは，$(a, b) = (-2, -1)$，$(-2, 1)$，$(-1, -2)$，$(-1, 2)$，$(1, -2)$，$(1, 2)$，$(2, -1)$，$(2, 1)$ の 8 通り。よって，求める確率は $\frac{8}{25}$

4　⑴ $y = -80x + 2560$　⑵ 12 (分後)　⑶ $\frac{400}{3}$ (m)

≪解説≫

⑴ グラフの傾きは，$-\frac{2560}{32} = -80$，切片は 2560 だから，求める式は，$y = -80x + 2560$

⑵ 弟が家と公園の間を走った時間は，$32 - 4 - 10 = 18$ (分間) だから，片道にかかる時間は 9 分で，1 分に弟が進む距離は，$1800 \div 9 = 200$ (m)　したがって，家から公園へ向かう弟が，花子さんが図書館を出発してから x 分後に家から y m の位置にいるとすると，x と y の関係は，$y = 200x + b$ と表せる。点 $(4, 0)$ を通るから，$0 = 200 \times 4 + b$ より，$b = -800$　よって，$y = 200x - 800$　花子さんのグラフとの交点の x 座標を求めると，$-80x + 2560 = 200x - 800$ より，$x = 12$

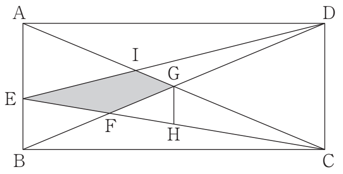
⑶ 弟が公園から家に帰るときの式を $y = -200x + c$ とおくと，点 $(32, 0)$ を通るから，$0 = -200 \times 32 + c$ より，$c = 6400$　よって，$y = -200x + 6400$　花子さんがバス停留所を通過するのが出発してから t 分後とすると，弟が通過するのは $(t + 1)$ 分後だから，$-80t + 2560 = -200(t + 1) + 6400$ が成り立つ。整理して，$120t = 3640$ より，$t = \frac{91}{3}$　よって，家からバス停留所までは，$-80 \times \frac{91}{3} + 2560 = \frac{400}{3}$ (m)

5　⑴ (AB =) 5 (cm)　(EF : FH =) 4 : 3　⑵ $\frac{135}{28}$ (cm^2)

≪解説≫

⑴ △ABD において，三平方の定理より，$AB = \sqrt{BD^2 - AD^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$ (cm)　次に，$AE = AB - BE = 5 - 2 = 3$ (cm)　また，長方形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，CG : AC = 1 : 2 で，GH // AE より，GH : AE = CG : AC = 1 : 2　よって，$GH = \frac{1}{2}AE = \frac{3}{2}$ (cm) だから，BE // GH より，EF : FH = BE : GH = $2 : \frac{3}{2}$ = 4 : 3

⑵ 右図で，AE // DC より，AI : IC = AE : DC = 3 : 5 だから，△AEI : △AEC = AI : AC = 3 : (3 + 5) = 3 : 8　$△AEC = \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$ (cm^2) だから，$△AEI = 18 \times \frac{3}{8} = \frac{27}{4}$ (cm^2)　また，EB // GH より，BF : FG = EF : FH = 4 : 3 だから，△GFC : △BCG = 3 : (4 + 3) = 3 : 7　△BCG の面積は長方形 ABCD の $\frac{1}{4}$ で，12 ×



$5 \times \frac{1}{4} = 15\,(\mathrm{cm}^2)$ だから，$\triangle\mathrm{GFC} = 15 \times \frac{3}{7} = \frac{45}{7}\,(\mathrm{cm}^2)$　よって，四角形 EFGI = $\triangle\mathrm{AEC} - \triangle\mathrm{AEI} - \triangle\mathrm{GFC} = 18 - \frac{27}{4} - \frac{45}{7} = \frac{135}{28}\,(\mathrm{cm}^2)$

6 (1) 1 (段目の) 6 (列目)　(2) $n^2 - n + 1$　(3) 8551

≪解説≫

(1) 1 段目の n 列目の数は，n が偶数ならそこまでに書かれている数の最大値で n^2 になる。また，n 段目の 1 列目の数は，n が奇数ならそこまでに書かれている数の最大値で n^2 となる。$36 = 6^2$ で，6 は偶数だから，36 は 1 段目の 6 列目に書かれている。

(2) n 段目の n 列目に書かれている数は，n が偶数でも奇数でも，n^2 より $(n - 1)$ 小さいから，$n^2 - (n - 1) = n^2 - n - 1$

(3) 93 段目の 93 列に書かれている数は，(2)より，$93^2 - 93 + 1 = 8557$　93 が奇数より，87 段目の 93 列目に書かれている数は，8557 よりも，$93 - 87 = 6$ 小さいから，$8557 - 6 = 8551$